

(Reference 1)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-126980

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

H02J 9/06

H02J 3/01

H02J 7/34

H02M 7/48

H02M 7/72

(21)Application number : 08-274303

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 17.10.1996

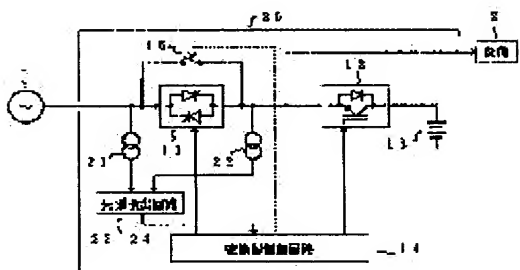
(72)Inventor : MANABE KAZUHISA  
FUJIKURA MASANOBU

### (54) CONTROL CIRCUIT OF UNINTERRUPTIVE POWER UNIT

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control circuit which surely detects the misfire of the semiconductor switch in an uninterruptive power unit which supplies load with power through the semiconductor switch usually from a commercial power source and supplies load with power from an inverter in the commercial power failure.

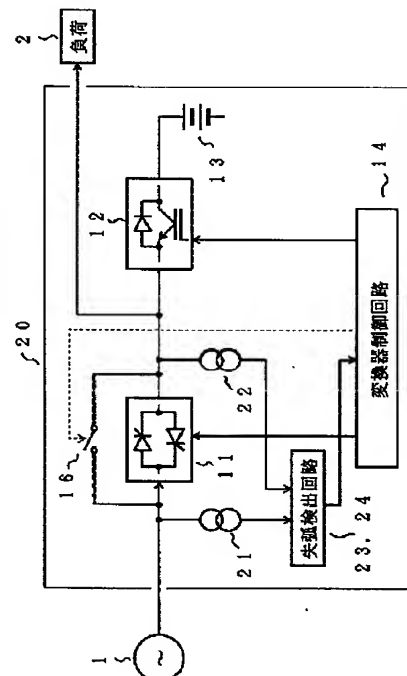
**SOLUTION:** An uninterruptive power unit 20 is equipped with transformers 21 and 22 which detect the voltage of each terminal at both ends of a semiconductor switch 11, and a misfire detection circuit 23, and when the deviation between the several secondary voltages of the transformers 21 and 22 gets over a predetermined this judges that the semiconductor switch 11 has misfired, and arc-extinguishing the semiconductor switch 11 and supplies load 2 with power from a multifunction inverter 13.



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 5 頁)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】商用電源が健全時には、商用電源より電力の供給／遮断を行う半導体スイッチを介して負荷に給電を行うとともに、インバータにより商用電源から蓄電池への充電動作と、負荷から発生する高調波電流や無効電力を吸収するアクティブフィルタ動作とを行わせ、商用電源が停電時には、蓄電池よりインバータを介して負荷に給電を行う無停電電源装置の制御回路において、前記半導体スイッチの商用電源側の端子電圧を検出する第1の変圧器と、  
前記半導体スイッチの負荷側の端子電圧を検出する第2の変圧器と、  
第1の変圧器の二次側電圧と第2の変圧器の二次側電圧との偏差を演算する加算演算器と、  
加算演算器の出力のノイズ成分を除去するフィルタと、  
フィルタの出力値が所定の正極性の設定値以上になったときに動作する第1のコンパレータと、  
フィルタの出力値が所定の負極性の設定値以下になったときに動作する第2のコンパレータと、  
第1のコンパレータ及び第2のコンパレータのいずれか又は双方が動作したときに前記半導体スイッチの失弧信号を出力する論理演算回路とを備えたことを特徴とする無停電電源装置の制御回路。

【請求項2】商用電源が健全時には、商用電源より電力の供給／遮断を行う半導体スイッチを介して負荷に給電を行うとともに、インバータにより商用電源から蓄電池への充電動作と、負荷から発生する高調波電流や無効電力を吸収するアクティブフィルタ動作とを行わせ、商用電源が停電時には、蓄電池よりインバータを介して負荷に給電を行う無停電電源装置の制御回路において、前記半導体スイッチの商用電源側の端子電圧を検出する第1の変圧器と、  
前記半導体スイッチの負荷側の端子電圧を検出する第2の変圧器と、  
第1の変圧器の二次側電圧を整流する第1の整流回路と、  
第2の変圧器の二次側電圧を整流する第2の整流回路と、  
第1の整流回路の整流電圧と第2の整流回路の整流電圧との偏差を演算する加算演算器と、  
加算演算器の出力のノイズ成分を除去するフィルタと、  
フィルタの出力値が所定の設定値を越えたときに前記半導体スイッチの失弧信号を出力するコンパレータとを備えたことを特徴とする無停電電源装置の制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、商用電源が健全時には、商用電源より電力の供給／遮断を行う半導体スイッチを介して負荷に給電を行うとともに、インバータにより商用電源から蓄電池への充電動作と、負荷から発

生する高調波電流や無効電力を吸収するアクティブフィルタ動作とを行わせ、商用電源が停電時には、蓄電池よりインバータを介して負荷に給電を行う無停電電源装置の制御回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の無停電電源装置の従来のブロック構成図を図4に示す。図4において、1は商用電源、2は負荷、10は無停電電源装置を示し、無停電電源装置10には商用電源1の各相毎に、例えば、サイリスタを逆並列接続した半導体スイッチ11、自己消弧形半導体素子のIGBTとダイオードとを逆並列接続しブリッジ接続したインバータ主回路などからなる多機能インバータ12、蓄電池13、半導体スイッチ11、多機能インバータ12などを制御する変換器制御回路14、半導体スイッチ11の負荷2側に設置された不足電圧継電器15、半導体スイッチ11の両端に接続されたバイパスコンタクト16などを備えている。

【0003】この無停電電源装置10の変換器制御回路14は、商用電源1が健全時には商用電源1より電力の供給／遮断を行う半導体スイッチ11を点弧させて負荷2に給電を行うとともに、多機能インバータ12により商用電源1から蓄電池13への充電動作と、負荷2から発生する高調波電流や無効電力を吸収するアクティブフィルタ動作とを行わせる。

【0004】また、この変換器制御回路14は、商用電源1が停電し図示しない停電検出器がこれを検知した時には、半導体スイッチ11を消弧させ、蓄電池13より多機能インバータ12を介して負荷2に給電を行う動作をする。さらに、商用電源1が健全時で半導体スイッチ11を介して負荷2に給電中に不足電圧継電器15が動作したときには、半導体スイッチ11に失弧などの異常が起きたと判定し、この信号を受けて変換器制御回路14は半導体スイッチ11を消弧させ、蓄電池13より多機能インバータ12を介して負荷2に給電を行うように動作し、この動作が蓄電池13が許容する所定の時間（例えば15分間）経過すると、バイパスコンタクト16を閉路させるとともに多機能インバータ12を停止させる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の無停電電源装置10によると、商用電源1が健全時で半導体スイッチ11を介して負荷2に給電中には、多機能インバータ12は前述のアクティブフィルタ動作のために、商用電源1の電圧の瞬時値にほぼ等しい電圧波形を発生させているため、半導体スイッチ11に失弧などの異常が発生した直後の負荷2への電圧降下が僅かであり、その結果不足電圧継電器15が該失弧を検知して動作するのが商用電源1の周波数の1サイクル以上遅れたり、また、上述のアクティブフィルタ動作のため、半導体スイッチ11を構成する1素子のみの失弧では検知しないことがあ

り、負荷2にこの間多大な電圧変動を与えるという問題があった。

【0006】この発明の目的は、上記問題点を解決する無停電電源装置の制御回路を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】商用電源が健全時には、商用電源より電力の供給／遮断を行う半導体スイッチを介して負荷に給電を行うとともに、インバータにより商用電源から蓄電池への充電動作と、負荷から発生する高調波電流や無効電力を吸収するアクティブフィルタ動作とを行わせ、商用電源が停電時には、蓄電池よりインバータを介して負荷に給電を行う無停電電源装置の制御回路において、この第1の発明は、前記半導体スイッチの商用電源側の端子電圧を検出する第1の変圧器と、前記半導体スイッチの負荷側の端子電圧を検出する第2の変圧器と、第1の変圧器の二次側電圧と第2の変圧器の二次側電圧との偏差を演算する加算演算器と、加算演算器の出力のノイズ成分を除去するフィルタと、フィルタの出力値が所定の正極性の設定値以上になったときに動作する第1のコンパレータと、フィルタの出力値が所定の負極性の設定値以下になったときに動作する第2のコンパレータと、第1のコンパレータ及び第2のコンパレータのいずれか又は双方が動作したときに前記半導体スイッチの失弧信号を出力する論理演算回路とを備える。

【0008】また、第2の発明は前記無停電電源装置の制御回路において、前記半導体スイッチの商用電源側の端子電圧を検出する第1の変圧器と、前記半導体スイッチの負荷側の端子電圧を検出する第2の変圧器と、第1の変圧器の二次側電圧を整流する第1の整流回路と、第2の変圧器の二次側電圧を整流する第2の整流回路と、第1の整流回路の整流電圧と第2の整流回路の整流電圧との偏差を演算する加算演算器と、加算演算器の出力のノイズ成分を除去するフィルタと、フィルタの出力値が所定の設定値を越えたときに前記半導体スイッチの失弧信号を出力するコンパレータとを備える。

【0009】この発明によれば、前記半導体スイッチの点弧中の両端それぞれの端子電圧の偏差または該両端それぞれの端子電圧の整流値の偏差が、所定の設定値を越えたことにより該半導体スイッチが失弧したと判定することで、素早く確実に該失弧が検知でき、負荷に与える電圧変動を最小限にすることが可能である。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の実施の形態を示す無停電電源装置のブロック構成図であり、図4に示した従来の無停電電源装置と同一機能を有するものには同一符号を付して、その説明を省略する。すなわち図1において、この無停電電源装置20には制御回路として、半導体スイッチ11の商用電源1側の端子電圧を検出する変圧器21と、半導体スイッチ11の負荷2側の端子電圧を検出する変圧器22と、失弧検出回路23又

は24のいずれかと、従来と同一の変換器制御回路14とを備えている。

【0011】図1に示した失弧検出回路23又は24が失弧信号を出力すると、この信号を受けて変換器制御回路14は半導体スイッチ11を消弧させ、蓄電池13より多機能インバータ12を介して負荷2に給電を行うように動作し、この動作が蓄電池13が許容する所定の時間（例えば15分間）経過すると、バイパスコンタクト16を閉路させるとともに多機能インバータ12を停止させる。

【0012】図2は、この発明の第1の実施例を示す図1に示した失弧検出回路23の詳細回路構成図である。図2において、23aは変圧器21の二次側電圧と変圧器22の二次側電圧との偏差を演算する加算演算器、23bは加算演算器23aの出力のノイズ成分を除去するフィルタ、23cはフィルタ23bの出力値が所定の正極性の設定値以上になったときに動作するコンパレータ、23dはフィルタ23bの出力値が所定の負極性の設定値以下になったときに動作するコンパレータ、23eはコンパレータ23c及びコンパレータ23dのいずれか又は双方が動作したときに半導体スイッチ11が失弧したとして失弧信号を変換器制御回路14に出力する論理回路としてのオア素子である。

【0013】この失弧検出回路23の動作を以下に説明する。変換器制御回路14よりの制御信号で商用電源1から半導体スイッチ11を介して負荷2に正常な給電中は、半導体スイッチ11の両端電圧の偏差はほぼ零であり、また商用電源1の電圧波形に重畳したノイズ成分、或いは多機能インバータ12や負荷2から発生するノイズ成分はフィルタ23bにより除去されるので、コンパレータ23c、23dが不動作状態にある。

【0014】この状態で、半導体スイッチ11の順側サイリスタ（図示の上側サイリスタ）が失弧すると、変圧器21の二次側電圧>変圧器22の二次側電圧となり、正極性の偏差が発生し、この偏差のフィルタ23bを介したコンパレータ23cへの入力値が所定の所定の正極性の設定値以上になるとコンパレータ23cが動作し、オア素子23eを介して失弧信号を出力する。

【0015】また、半導体スイッチ11の逆側サイリスタ（図示の下側サイリスタ）が失弧すると、変圧器21の二次側電圧<変圧器22の二次側電圧となり、負極性の偏差が発生し、この偏差のフィルタ23bを介したコンパレータ23cへの入力値が所定の負極性の設定値以下になるとコンパレータ23dが動作し、オア素子23eを介して失弧信号を出力する。

【0016】図3は、この発明の第2の実施例を示す図1に示した失弧検出回路24の詳細回路構成図である。図3において、24aは変圧器21の二次側電圧を整流する整流回路、24bは変圧器22の二次側電圧を整流する整流回路、24cは整流回路24aの整流電圧と整

流回路24bの整流電圧との偏差を演算する加算演算器、24dは加算演算器24cの出力のノイズ成分を除去するフィルタ、24eはフィルタ24dの出力値が所定の設定値を越えたときに半導体スイッチ11が失弧したとして失弧信号を変換器制御回路14に出力するコンパレータである。

【0017】この失弧検出回路24の動作を以下に説明する。変換器制御回路14よりの制御信号で商用電源1から半導体スイッチ11を介して負荷2に正常な給電中は、半導体スイッチ11の両端の整流電圧（整流回路24a、24bそれぞれの出力）の偏差はほぼ零であり、また商用電源1の電圧波形に重畳したノイズ成分、或いは多機能インバータ12や負荷2から発生するノイズ成分はフィルタ24dにより除去されるので、コンパレータ24eが不動作状態にある。

【0018】この状態で、半導体スイッチ11の順側サイリスタ（図示の上側サイリスタ）、又は逆側サイリスタ（図示の下側サイリスタ）が失弧すると、整流回路24aの整流電圧>整流回路24bの整流電圧となって偏差が発生し、この偏差のフィルタ24dを介したコンパレータ24eへの入力値が所定の設定値を越えるとコンパレータ24eが動作し、半導体スイッチ11が失弧したとして失弧信号を変換器制御回路14に出力する。

【0019】なお図1～図3に示したこの発明の実施例においては、変圧器21、22と失弧検出回路23又は24とは1組の構成で示したが、この無停電電源装置が3相出力の場合には、それぞれ3組必要であることは自明であり、このとき3相構成の半導体スイッチ11の両端の線間電圧または相間電圧のいずれを検出電圧として

\*【0020】

【発明の効果】この発明によれば、無停電電源装置を構成する半導体スイッチの点弧中の両端それぞれの端子電圧の偏差または該両端それぞれの端子電圧の整流値の偏差が、所定の設定値を越えたことにより該半導体スイッチが失弧したと判定することで、素早く確実に該失弧が検知でき、負荷に与える電圧変動を最小限にする動作信頼性の高い装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】この発明の実施の形態を示す無停電電源装置のブロック構成図

【図2】この発明の第1の実施例を示す無停電電源装置の制御回路の詳細回路構成図

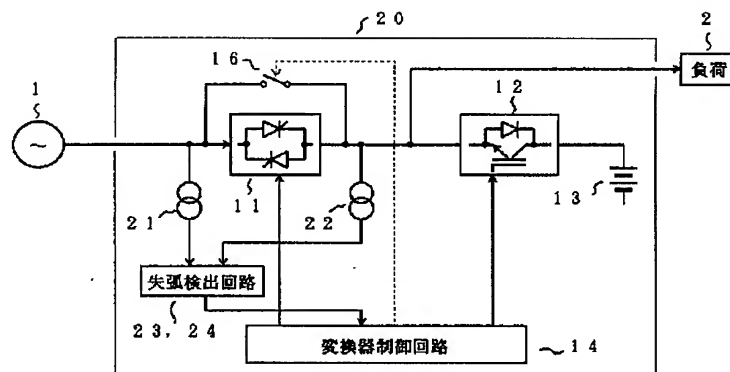
【図3】この発明の第2の実施例を示す無停電電源装置の制御回路の詳細回路構成図

【図4】従来例を示す無停電電源装置のブロック構成図

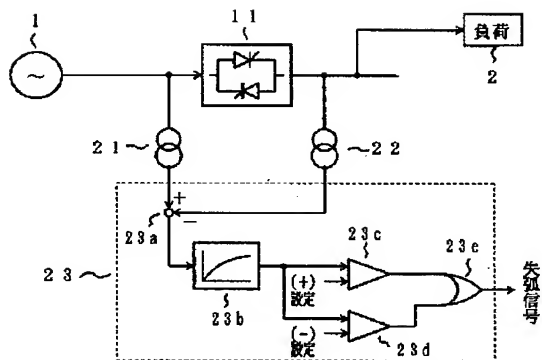
【符号の説明】

1	商用電源
2	負荷
10	無停電電源装置
11	半導体スイッチ
12	多機能インバータ
13	蓄電池
14	変換器制御回路
15	不足電圧継電器
16	バイパスコンタクタ
20	無停電電源装置
21	変圧器
22	変圧器
23	失弧検出回路
24	失弧検出回路

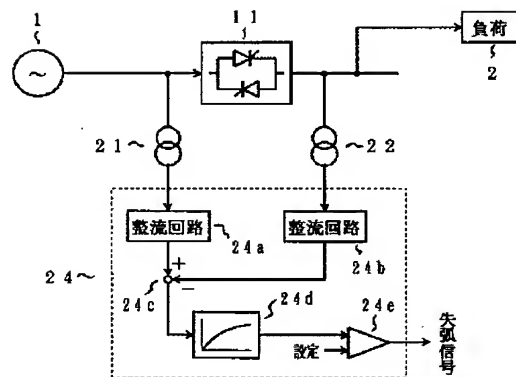
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

